

ماذا تعلم عن..

موسوعة للأطفال تغطى مجالات المعرفة
البشرية المختلفة بأسلوب شائق

٢٢

زِرَاعةُ مِيَاهِ المُحِيطِ

بقلم

دكتور محمد على أحمد

أستاذ بكلية الزراعة جامعة عين شمس



دار المعارف

تصميم الغلاف : منال بدران

تنفيذ الغلاف والمتن :
المركز الإلكترونى
بدار المعارف

الناشر : دار المعارف - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة : ج . م . ع .

إعداد الماكت : أمانى والى

هلْ تعْلَمُ كَمْ يبْلُغُ تعْدادُ سُكّان العَالَمِ ؟

تقُولُ الإحْصَاءاتُ إنَّ عددَهُم يَصِلُ إلى نحْوِ سِتَّةِ بلْيُون نَسَمَةٍ ونحْنُ فى أوَّل سَنَوَاتِ القَرْن الوَاحِدِ والعِشْرين..

وَسوْفَ يقْفِزُ الرقَمُ بعْدَ عشْرِ سَنَوَاتٍ إلىَ حوَالِى سبْعَة بليُون نَسَمَةٍ.. والبليُونُ يُسَاوى ألْفَ مِلْيُون..

وَهكذَا يتزَايدُ سكَّانُ العالَمِ بسُرعَةٍ رَهِيبَةٍ..

حَتَّى يطْلق العُلَماءُ عَلى هذِهِ الزِّيَادَةِ اسْمَ «الانْفجَار السُّكَّانى»..

وتنْقَسِمُ دُوَلُ العَالَمِ إلى ثلاَثَةِ أقْسَام :

الدُّولُ العُظْمَى.. والدُّوَلُ الصِّنَاعيَّةُ.. والدُّوَلُ النَّامِيَةُ

وتمتَلكُ الدولُ العُظْمَى والصِّنَاعيةُ مَصَادرَ طَبيعيَّةٍ كَبيرَةٍ تكْفى لإطْعَامِ سُكَّانِها وزِيَادَةٍ..

بيْنَمَا لاَ تمتَلِكُ مُعْظَمُ الدُّول النَّامِيَةِ مصَادِرَ طَبيعِيَّة كَافِيَة.

ويُهدِّدُ شَبَحُ الجُوعِ مئات المَلاَيينَ مِنْ سُكَّانِهَا..

والمصَادرُ الطَّبيعيَّةُ لغِذَاءِ الإنْسَان مُتنوعةٌ.

مِنْها مَوادُّ كَرْبُوهَيْدرَاتية مِثْل حُبُوبِ القمْح والأرْز والذُّرَة وَدرنَات البطَاطِسِ.

وموادُّ بُروتِينيَّة مثل لحُوم المَاشيَةِ والدَّواجِن والأسْماكِ والبيضِ واللَّبَنِ..

وَهذِهِ المصَادِرِ الطَّبيعيَّة قليلَةٌ فى الدُّول النَّاميَةِ..

وَعَلى الرغْمِ مِنْ ذَلِكَ يزْدَادُ سُكَّانهَا بمعَدَّلٍ كَبيرٍ..

ويُعَانِى البشَرُ فِى الدول النَّامية مِنْ مشاكِلِ سُوءِ التَّغْذِيَةِ..

وتَظْهَرُ عَليْهم أعْراضُ الهُزَال وفَقْر الدَّم..

وتنْخفِضُ قُدْرتُهم عَلى العَمل..

ويسْهُل إصَابتهُم بالأمْراض المختَلفَةِ..

وأصْبحتْ هُنَاك مُشْكِلَة عَالميَّة خَطيرَة..

كَيْف يمُكِنُ إطْعَام هذهِ البلاَيينَ مِنَ البَشَرِ ؟

إنَّ دولَ العَالم النَّامِى ليْستْ لَديهَا أرَاض زِراعيَّة كَافِيَة..

وَتفْتَقِرُ إلىَ المِيَاهِ اللاَّزمَةِ للرِّىِّ..

وَلاَ توجَدُ بها المَراعِي الخَضْرَاءُ لِرَعْى الحيَوانَاتِ مثْلُ الأبْقار والأغْنَامِ..

وَلاَ عَلفُ كَافٍ لتَرْبيَةِ الدَّوَاجِن..

وَلَيْس لديْهَا المَالُ لاسْتِيرادِ الغذَاءِ منَ الدولِ الغَنيَّةِ..

وَهَكذَا سَاءَتْ أحوَالُ الدُّولِ النَّامِيةِ..

وازْدَادَتْ فَقرًا وَجُوعًا..

وَفكَّرَ العُلَماءُ.. وأجروا دراسات طويلة..

وَبحثُوا عَنْ مَصَادِرَ غيرِ تقْلِيدِيَّة للتَّغْذِيَةِ..

وَنَظَرَ العلماءُ إلى البِحَارِ والمحِيطاتِ..

ووَجَدُوا أنَّ هَذِهِ المسَطَّحاتِ المَائِيَّة الشَّاسِعَة تَشْغلُ نحوَ ثلاثةِ أرْباعِ كوكـبِ الأرْض.. حتَّى يُمكنَ القوْلُ إنَّ الأرضَ هى كوكَبُ المحيطَاتِ..

وَلكنَّنَا - نحن البشَرَ - نَعِيشُ علىَ اليَابسَةِ..

وَنعْتمدُ علىَ زرَاعَةِ الأرْضِ فى الحُصُولِ عَلَى احتياجَاتِنَا مِنَ الغِذَاءِ..

فَهلْ فكَّرْنَا يوْمًا فِي زِراعَةِ مِياهِ المُحِيطِ؟

إن ميـاهَ البحـار والمحيطـاتِ عـامِرَة بشَـتَّى أنْـوَاعِ الكَائِنَـاتِ الحيَّـةِ، مِثْـلَ الأَسْمَاكِ والحيوانَـاتِ البحريَّـة الَّتـى توفِّـرُ للإنْسَـان غِـذَاءً بُروتِينيـا هَامًـا، كمـا توجَـدُ فـى هَـذِهِ الميَـاه آلافُ الأنـواعِ مـنَ الطَّحَـالِبِ والنباتَـاتِ المَائِيَّةِ..

وَلكِنْ هذهِ الكَائِنَاتِ الحيَّة موْجُودَة بأعْدَادٍ مَحْدُودَةٍ..



فَهلْ يمْكنُ زيادة أعْدادِهَا وإكْثَارِهَا؟..

لَقَد اهْتدى العَالَمُ إلى زرَاعَةِ مياهِ البحَار والمُحيطَاتِ..

وأطْلَقَ عَلى هَذِهِ الطَّرِيقَة اسْمَ «المزَارِعَ المَائِيَّة».

وَهكَذَا يُمكِن إنتَاج غِذَاءٍ للدُّول الفَقِيرةِ.. بدُون أرَاض زرَاعيَّةٍ، وَلاَ أسْمِدَةٍ.. ولاَ مُبيدَاتٍ.. وَلاَ مِيَاهٍ للرَّىِّ.. وَلاَ آلاَتٍ زرَاعِيَّةٍ.

ألَيْسَتْ هَذِهِ طَرِيقَةٌ عبْقَرِيَّةٌ لإنْتَاجِ الغِذَاءِ ؟

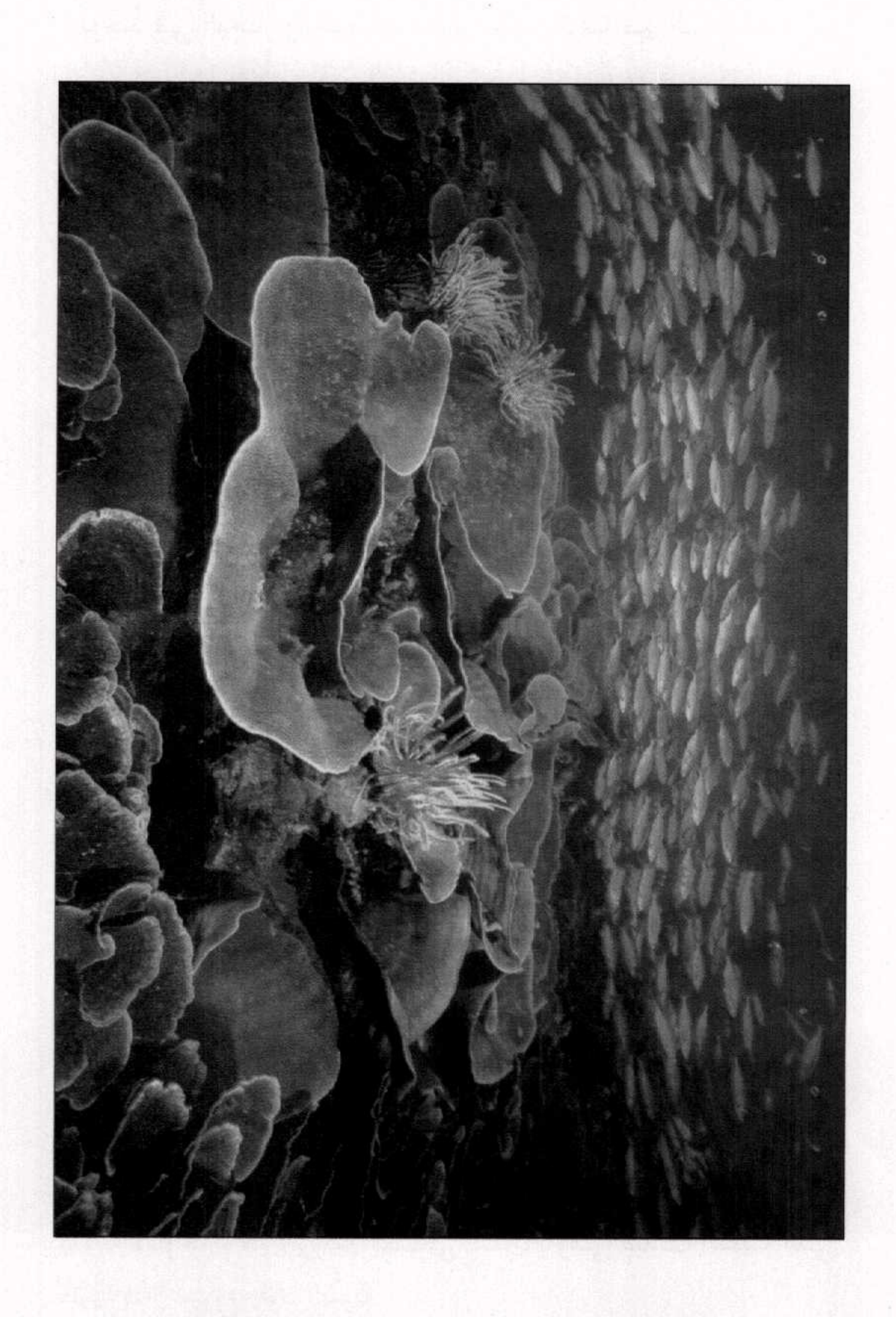
وَالآنَ.. مَاذَا نزْرعُ فِى مِيَاهِ المُحِيطِ ؟

يُمْكِنُنَا زرَاعَة طَحَالِبٍ ..

فَهِىَ كَائِنَاتٌ نبَاتِيَّةٌ خضْرَاءُ اللَّوْن، وبعْضُهَا مُلَوَّنٌ بألْوَانٍ أُخْرى..

مثْلُ الطَّحَالِبِ الخضْرَاءِ المزرَّقَةِ ، والطَّحَالِبِ البُنيَّةِ ، والحمراءِ ، والذَّهَبيةِ . وبعْضُ هَذِه الطَّحَالِبِ دَقِيقُ الحجْم حَتىَّ إنَّنَا لاَ يمْكِنُنَا رُؤيَتهُ إلاَّ بالمجْهَرِ . والبعْضُ الآخرُ كبير . وَهُنَاكَ طَحالِبُ عِمْلاَقَةٌ .

وَتَعِيشُ الطَّحَالِبُ بالقرْبِ مِنْ سَطْحِ المَاءِ لِكَىْ تحصُلَ علَى احْتياجَاتِهَا من الضَّوْء.. وَهِىَ غِذَاءٌ أَسَاسِىٌّ للأسْمَاكِ الصَّغِيرةِ، التى تَكُونُ طعَامًا للأسْمَاكِ الأكْبر منْهَا، فإذَا توَفرَتِ الطَّحالِبُ بكميَّاتٍ كَبِيرةٍ فى مَنْطِقَةٍ مَا مِنْ مياهِ المُحِيطِ، زَادَ الغِذَاءُ المناسِبُ لِلأسْمَاكِ.. وَتكَاثرتْ هذِهِ الأسْماكُ وَزَادَ عَدَدُهَا.. حيث يطلق على هذه المناطق الغنية بالطحالب اسم (مراعى المحيط). وتسْتَعمِلُ كثِيرٌ مِنْ دُول العَالِم الطَّحَالبَ والنباتَاتِ المَائيَّة كغِذَاءٍ، كَمَا فِى اليَابَانِ وَالصِّين والفِلبِّين وَهَاوَاى وَأيرْلَنْدَا..



وَيُوجَدُ فِى البحارِ والمُحِيطاتِ نحو سَبْعينَ نوعًا من أنْوَاعِ الطَّحالبِ البحْرِيَّةِ الصَّالحَةِ لِلأكْلِ.. فَفِى اليَابان يُسْتَخْدَمُ طُحْلُبُ «بُورفيرا» كَغِذَاءٍ شهى عَلَى نطَاق وَاسعٍ، وَفِى الفلبين يُسْتَخْدَمُ طُحْلُبُ «جُوزو» فِى تجْهيز السَّلَطَةِ الخضْرَاءِ، وبعْضُ الطَّحَالِبِ تُستَخْدَمُ فى صِنَاعَةِ حِسَاءٍ لَذِيذٍ مُغَذِّى، وَبَعْضُهَا يُجَهَّزُ منهُ أغْذِيَةٌ مُعَلَّبَةٌ تُبَاعُ فى أسْوَاق العَالَمِ..

وَالطَّحالبُ غِذَاءٌ مفِيدٌ صِحِّيًا.

فطحلب «الكلُورِيلا» - على سَبيلِ المثال - يَحتوى عَلى نِصْفِ وَزْنِه بُروُتِينًا صَافِيًا سَهْلَ الهَضْمِ..

وَبَاقِى الوزْنِ عِبَارةٌ عنْ مَواد كَرْبُوهَيْدرَاتيَّةٍ وَدُهُون..

كما تُوجَدُ به فيتامينات وأملاَح معْدنية مُفيدة.

وهناكَ أنْوَاعٌ مِنَ الطَّحَالبِ البُنِّيَّةِ العمْلاقَةِ تُسْتخدَمُ فِى إنْتَاجِ الدَّوَاءِ..

وأنوَاعٌ أخْرَى يُصْنعُ مِنْهَا الجِيلى ومعْجُونُ الأسْنَانِ وأدَوَاتُ التَّجْمِيل..

وتُجْمعُ الطَّحَالِبُ الَّتى يَقْذفُهَا المَوْجُ ويَطْرَحُهَا عَلَى الشَّاطِئ وَتجفَّفُ، وَتُسْتَعْملُ عَلَفًا للحيوانَاتِ، أو سِمَادا لِلأرَاضِى الزِّرَاعِيَّةِ.

ويمكِنُ زرَاعَةُ بعْضَ أنْوَاعِ الطَّحَالِب والنَّبَاتَاتِ المَائيَّةِ فِى أحْواض بالقُرْبِ مِنْ شَوَاطِئ البحَار والمُحِيطاتِ..

ثم تُتْرَكُ هَذِهِ الطحَالب وَشَأْنُها، فهِىَ لاَ تحتَاجُ سِوىَ مَاءِ البحْرِ وَضوءِ الشَّمْس.. وَذلِكَ لَنْ يُكلفنَا شَيْئًا.

والطَّحَالبُ سَرِيعَةُ النُّمُوِّ.. فَهِىَ تُضَاعِفُ وزْنَهَا مَرَّةً كُلَّ عَشْرَةِ أيَّام، وتُعْطِى مَحْصُولاً عَظِيمًا مِنَ النُّمُوَّاتِ الطُحْلَبيَّةِ الغنيَّة بالبُرُوتين.. فإذا زَرَعْنَا فَدَّانًا من مِيَاهِ المُحِيط بطحْلبِ الكلُورِيلاَ الأخْضَر، فَإنَّنا نحصُلُ عَلى نَحْو سَبْعمائة كِيلُوجرام مِنَ البُرُوتين الصَّافِى سَنَوِيًا، وَهِىَ ضِعْفُ الكميَّةِ الَّتى يُعْطِيهَا فَدَّانٌ مزْرُوعٌ بفُول الصُّويَا.



وتُقدِّرُ منَظَّمةُ الأغْذِيَةِ والزرَاعَةِ FAO التابَعة لهَيْئَةِ الأمَمِ المتَّحدَةِ أنَّ البشَريَّةَ تحتَاجُ إلى نَحْوِ خَمْسمائة مليُون فدَّان لزرَاعَةِ مَحَاصِيلَ غِذَائيَّةٍ لِسَدِّ احتياجَاتِ بَلايين الأفْرَادِ الجَائِعَةِ فى دُوَلِ العَالَمِ النَّامِى..

وَلاَ تتَوَفَّرُ هَذِهِ المِسَاحَات الشَّاسِعَة مِنَ الأرَاضى الزِّرَاعِيَّةِ..

وَلكِنْ يمكِنُ زِرَاعَة مياهِ المحِيطَاتِ بالطَّحَالِبِ الخضْرَاءِ..

ويكْفِى زِرَاعة مِلْيُونَىْ فَدَّانٍ فقطْ مِنْ ميَاهِ المُحِيطِ لِتَوْفيرِ الغِذَاءِ الضرُورِىِّ لإطْعَام جَوْعَى العَالِم النَّامِى.

وللطَّحَالِبِ مَذَاقُهَا الخَاصُّ..

فبعْضُهَا ذُو طعْمٍ طَبيعِى شَهِىٍّ.. وبعْضُهَا مقْبُولُ الطَّعْمِ..

وَلكِنْ بعْض الطَّحَالِبِ ذا طعْمٍ غيْرِ مُسْتَسَاغٍ.. بل إنَّ بَعْضهَا كَرِيهُ الطَّعْمِ والرَّائِحَةِ وَهِىَ كلُّهَا طَحَالِبُ مُرْتَفِعَةُ القِيمَةِ الغِذَائيَّةِ..

وتغَلَّبَ العلمَاءُ عَلَى هَذِهِ المشْكِلَةِ..

وأمْكنَ التخلُّص مِن الطَّعْمِ والرَّائحةِ غير المَقْبُولَيْن..

وَيتمُّ طَهْى هَذِهِ الطَّحالِبِ وَإضَافَة مَوَادٍّ مُكسِّبَةٍ للطَّعْمِ والرَّائحةِ، وإنْتَاج معَلَّباتٍ مِنَ الطَّحالِبِ البَحْرِيَّة تُشْبهُ طَعْمَ اللَّحْمِ البَقَرِىِّ، وَلاَ تَقِلُّ عَنْهُ فِى قِيمَتِهَا الغِذَائِيَّةِ..

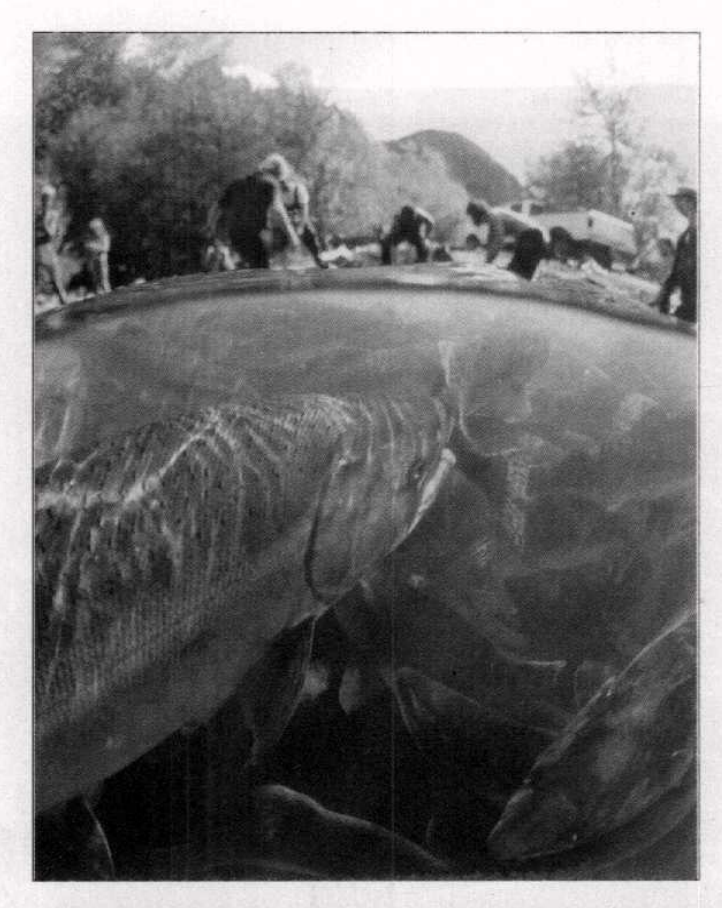
ولا تقتصرُ فائدةُ زراعةِ الطحالبِ فى مياهِ المحيطِ على استعمالِها كغذاءٍ.. ولكن لهذه الطحالبِ دورٌ هامٌ فى البيئةِ..

فنحن نعلمُ أن الكونَ ترتفعُ درجة حرارتِه يومًا بعد يومٍ..

والسببُ فى ذلك يرجُع إلى ارتفاعِ نسبةِ غاز ثانى أكسيد الكربون فى الغلافِ الجوِّى.

ويؤدى ارتفاعُ حرارةِ الكونِ إلى سرعة ذوبان الجليدِ فى القطبِ الشماليِّ.. وهذا يهدِّد بغرْقِ بعضِ الجزرِ.. والمدنِ السَّاحليةِ.







ولكن ما هو سببُ زيادةِ ثانى أكسيدِ الكربون؟

السبب فى ذلك هو المصانعُ ووسائلُ النقلِ والمواصلاتِ..

إنها تحرقُ ملايينَ الأطنانِ من الفحمِ والبترولِ..

فهل هناك حل ؟

لقد وجدَ العلماءُ الحلَّ فى زراعةِ مياهِ المحيطِ بالطحالبِ البحريةِ.. فالطحالبُ تعتمدُ فى تغذيتها على ثانيِ أكسيد الكربون، شأنُها فى ذلك شأنُ النباتاتِ الخضراءِ..

وتتميزُ الطحالبُ بسرعةِ تكاثُرِها.. لذا يزدادُ امتصاصُها لهذا الغاز.. وهكذا يصبحُ كونُنا نظيفًا..

وتعود حياتُنا إلى طبيعتِها دونَ تلوثٍ..

وتُعْتَبرُ البِحَارُ والمحيطَاتُ مَصْدرًا أسَاسِيًّا للأسْمَاكِ والحيوانَاتِ البحْريَّةِ.. فنحْنُ نصِيدُ من البحْرِ المتوسطِ أسْماكَ البُورى والطُّوبَار والدِّنيس والسردِين، وكذلك البُلْطِى الأخضر والقَارُوسِ والمرجَانِ والوقَار..

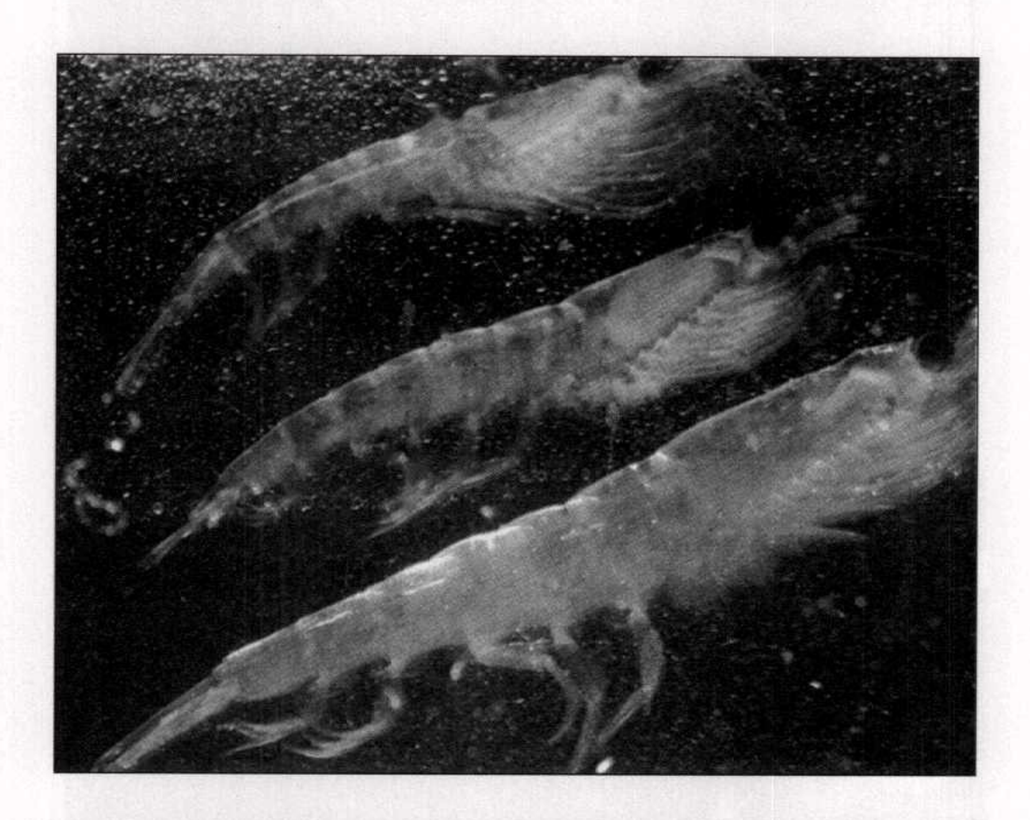
وَمِنَ البحْرِ الأحْمرِ نَصِيدُ أسْمَاكَ السَّرْدينِ والبربُونى والمرجَان والوقَار وكذلِكَ البُورى والتُّونَة.

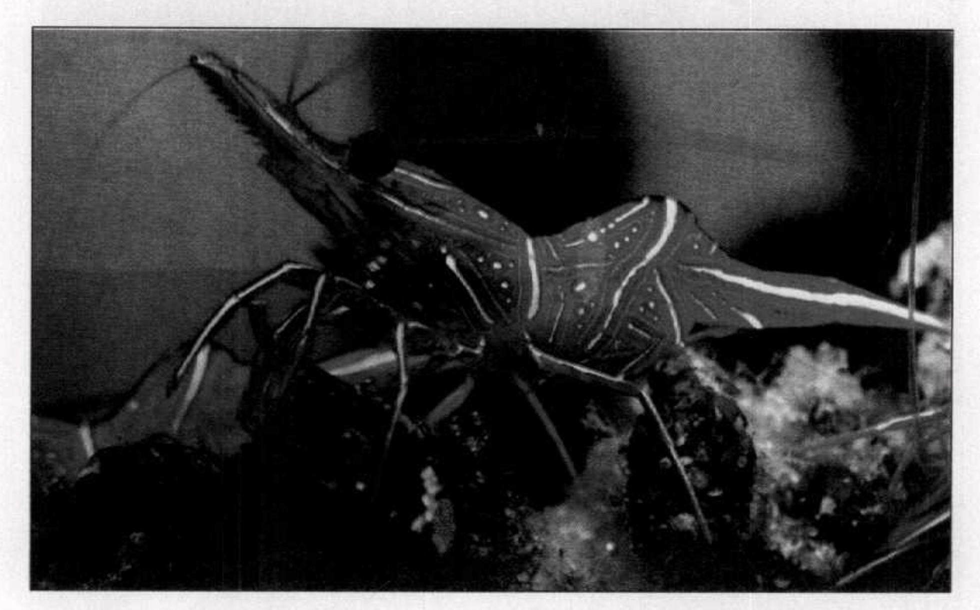
وتَهْتَمُّ كَثِيرٌ مِنْ دُولِ العَالَم بزرَاعةِ الأسْمَاكِ فِى أحْوَاضٍ بالقُرْبِ مِنْ شَوَاطِئ البحَار والمُحِيطَاتِ..

وتَزْرَعُ دُوَلٌ أخْرَى بعْضَ الحيوَانَاتِ البحريَّةِ، والقِشْرِيَّاتِ مثْل الجَمْبرى والإستاكُوزَا والكَابُورْيَا وأبُو جَلَمْبُو..

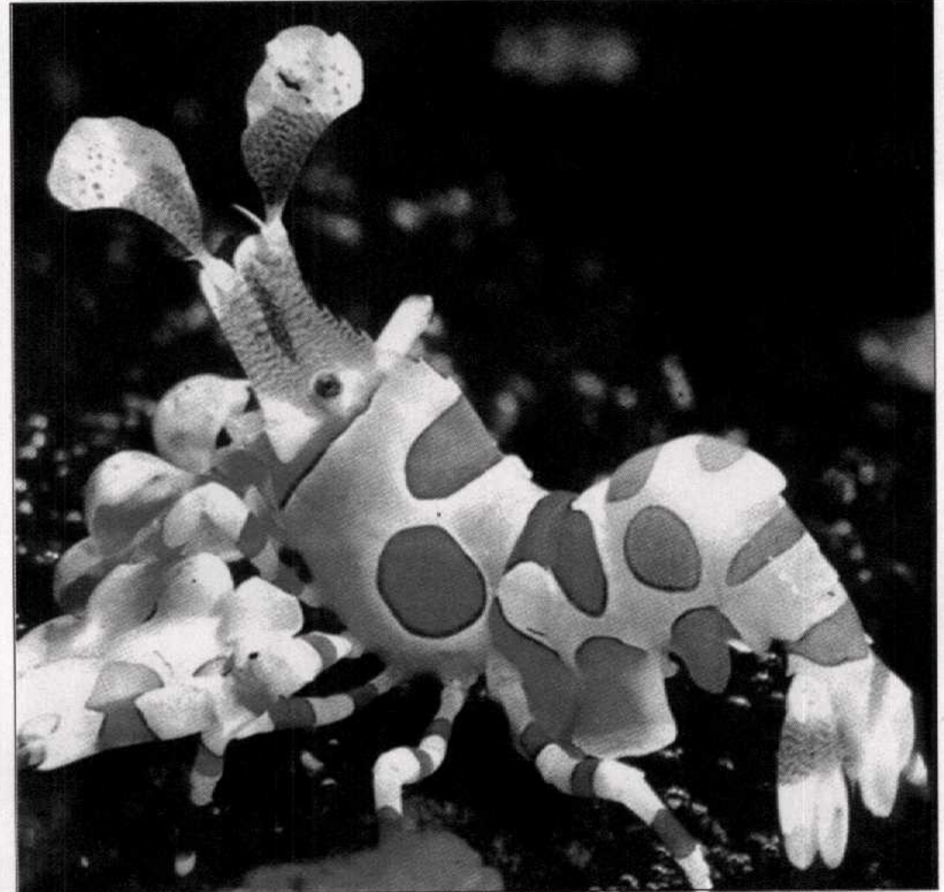
بل وبعْضُهَا يزرَعُ حيوَانَاتٍ صَدَفيَّة مثل مَحَار اللُّؤْلؤ..











يقول اللهُ سبْحانَه وتعَالَى فى سُورَة النَّحْل :

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلۡبَحۡرَ لِتَأۡكُلُواْ مِنۡهُ لَحۡمًا طَرِيًّا وَتَسۡتَخۡرِجُواْ مِنۡهُ حِلۡيَةً تَلۡبَسُونَهَا وَتَرَى ٱلۡفُلۡكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبۡتَغُواْ مِن فَضۡلِهِۦ وَلَعَلَّكُمۡ تَشۡكُرُونَ ﴿١٤﴾ صَدَقَ اللهُ العظيمُ

وَفى هذه المَزارِعِ السَّمَكيةِ تزْدادُ العنايَةُ بالأسْماكِ وتَغْذِيتها، وَهَذَا يرْفَعُ مِنْ إنتَاجِيَّةِ محْصُول الأسْمَاكِ إلى نحو عَشْرَةِ أضعَـافِ الإنتَـاجِ الطَّبيعـى. وَيَصـلُ إنتَاجُ الفدَّانِ الوَاحِدِ مِنْ مياه المحيطِ المَزْرُوعِ سَمكًا إلى عِدَّةِ أطْنَانٍ مِـنَ السَّمَكِ سَنَوِيًّا، تبَعًا لِنَوْعِ السَّمَكِ المَزْرُوعِ.

ولكن هل سمعتَ عن «مزارعِ الحيتان» التى تُرَبَّى فى مياهِ المحيطِ؟

إن ذلك كان حلمًا يراودُ العلماءَ..

وتحقَّق الآن بفضلِ جهود باحثى الأحيْاءِ المائيةِ..

فهناك مشْروعٌ عملاقٌ لتربيةِ الحيتان فى مياهِ المحيطِ..

ويتم تنظيمُ حركتِها بواسطةِ حواجـزَ الكترونيـةٍ تحـت المـاءِ.. وهكـذا يتـمُّ حمايةَ قطعانِ الحيتانِ.. كما نفعلُ مع قطعانِ الماشيةِ..

إلا أن هناك فارقًا جوهريا بين الحوتِ والبقرةِ..

فالحوتُ الواحد يبلغُ وزنُه نحوَ مائةِ طنٍّ

وبذلك تصلُ قيمةُ ما يحتَويه من لحْمٍ وشحْمٍ نحو مائةِ ألفِ جنيه

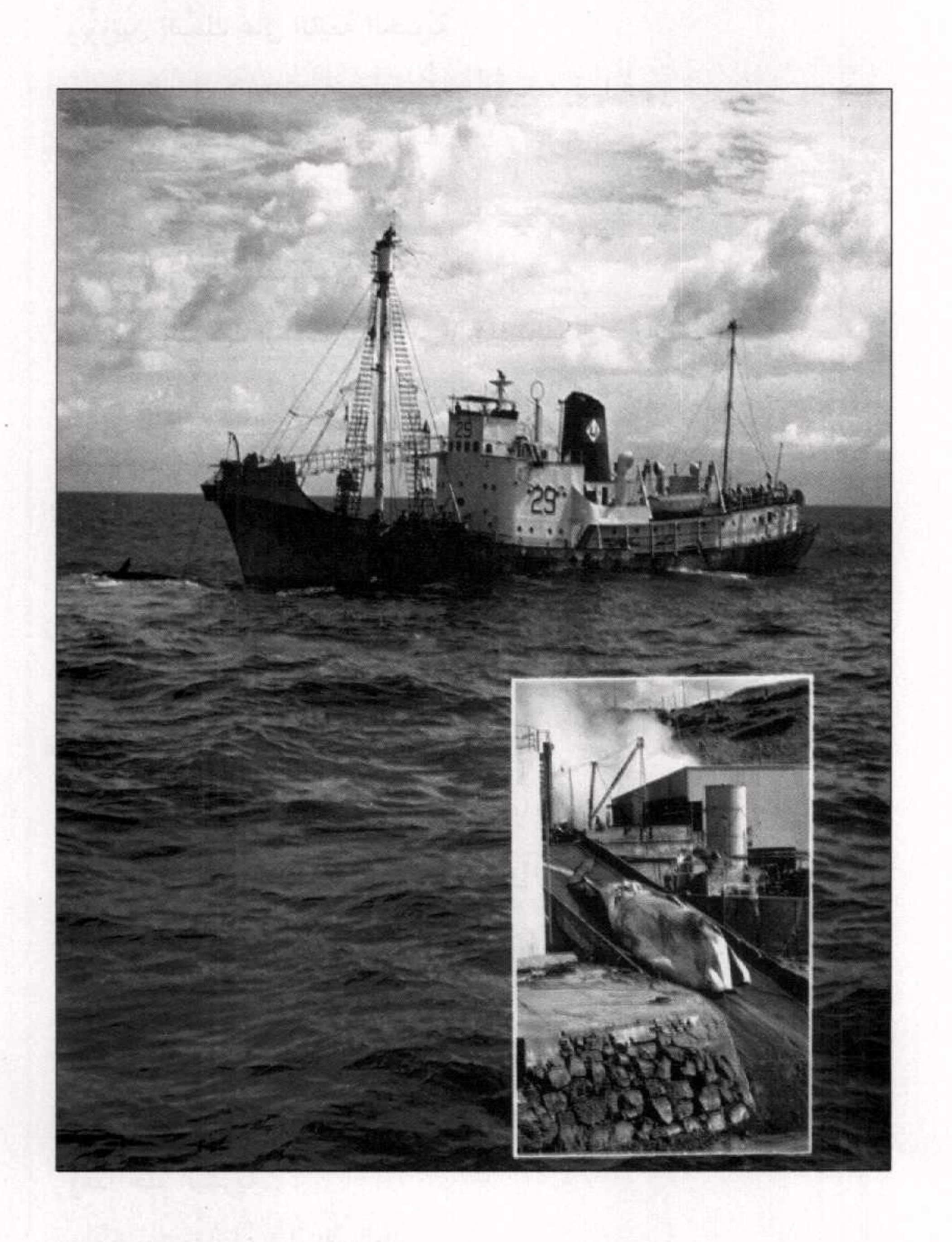
إن الحوتَ الواحدَ ثروةٌ عظيمةٌ.

فما بالك بمزرعة عملاقةٍ من الحيتان؟

إنها مصدرٌ هام لإطعامِ ملايين البشر..

وَالأسْماكُ غِذَاءٌ شَهِىٌّ يقْبِلُ عَلَيْه أهَالى دُوَل العَالمِ النَّامِى..




29

وَيأكُلُونَهُ مَشْويًّا أوْ مَقْلِيًا أوْ مُدَخَّنًا أوْ مُملَّحًا..

وَبُرُوتين السَّمَكِ عالى القِيمَةِ الحَيَوِيَّةِ.

وَدُهْنُ السَّمكِ لاَ يحتَوى عَلَى كُوليسْتُرول، لِذَا فَهُوَ غيرُ ضَارٍّ بصِحَّةِ الإنْسَان..

وَتَحْتَوى بعضُ أنْواعِ الأسْمَاكِ عَلَى زُيُوتٍ مُفيدَةٍ طِبِّيًا،

مثَالُ ذَلِكَ زيتُ كَبدِ أسْماكِ القِرْش..

وكذَلِكَ زيتُ كَبدِ الحُوتِ، وهُوَ مِنَ الحيوَاناتِ البْحريَّةِ الثديية.

كَمَا تُسْتَخْدَمُ بعضُ زيُوتِ الأسْمَاكِ فى صِناعةِ الطِّلاَءِ (البوُيةِ)،

وكذَلِكَ فى صِناعةِ المطَّاطِ الصِّنَاعِىِّ، وأحْبَار الطِّبَاعَةِ، والصَّابُونِ، وأدَواتِ التَّجْمِيل.

ويبْلُغَ جملَةُ الإنْتَاجِ التجَارى للأسْمَاكِ المَزْرُوعَةِ فى ميَاهِ البحَارِ والمحِيطَاتِ نحو خمسَةٍ وثلاثِينَ مليون طِن سنَويًّا، مُعْظَمُهَا يُنْتَجُ فى دُوَل شَرْق آسيَا..

وَهكَذَا استَطَاعَتْ هذِهِ الدُّولُ الحصُولَ عَلَىَ غِذَاءٍ بُرُوتينى رَخِيص، وتغلبتْ عَلَى مَشَاكِلِ إنْتَاجِ الغذَاءِ بطَرِيقَةٍ مُبْتكَرَةٍ..

إنَّ العَالمَ يُوَاجِهُ مشكلَةَ إطْعَام بَلاَيين الأفْوَاهِ الجَائعَةِ..

والتى لا يمكِنُ توْفِير الطَّعَامِ لَهَا بطرُق الزِّرَاعَةِ التقْلِيديَّةِ..

وليْسَ أمَامَنا سِوَى ميَاهِ البحَار والمُحِيطَاتِ..

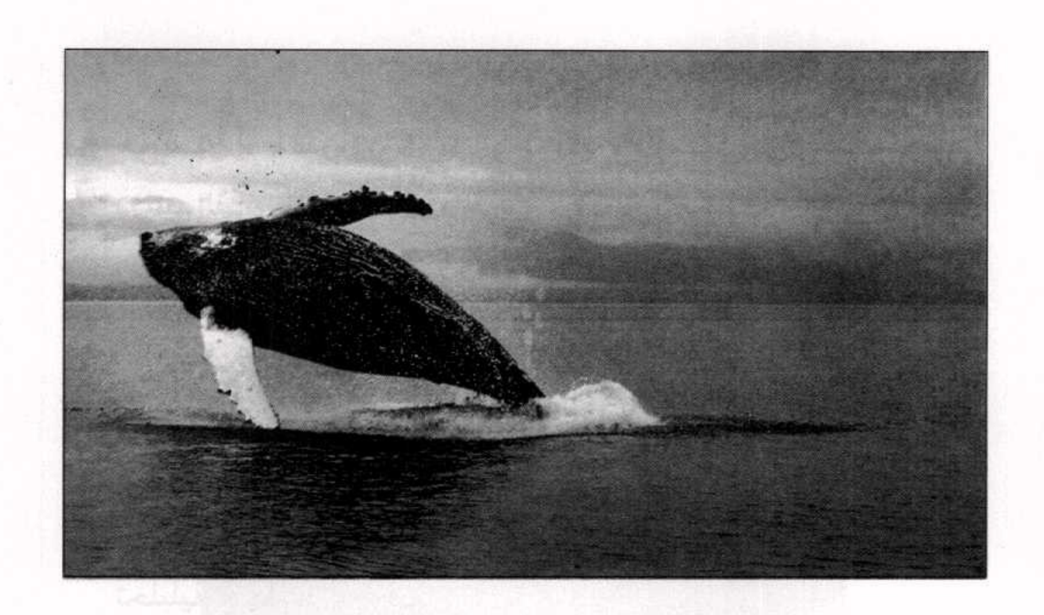
وَهِىَ مِسَاحَاتٌ شَاسِعَةٌ..

إذَا زَرَعَهَا الإنْسَانُ بالطَّحالِبِ والأسْمَاكِ والحِيتان..

فَإنَّهُ سَوْفَ يُحَقِقُ الأمْنَ الغِذَائِىَّ لِنَفْسِه وَلِلأجْيَال القَادِمَةِ..

وهذَا حُلْمُ البشَرِيَّةِ..

وسوْفَ يتحقَّقُ إنْ شَاءَ اللهُ تَعَالَى.





المراجع

١ – جوزفين أ. تلدن (١٩٦٧): الطحالب وأواصر حياتها. ترجمة د. عبد الفتاح عبد المحسن وآخرين – مكتبة الأنجلو.

٢ – د. حمودى حيدر ذرب (١٩٩٢): الطحالب وتلوث المياه – جامعة عمر المختار البيضاء – ليبيا.

٣ – د. صبحى القاسم (١٩٨٢): نظرة تحليلية فى مشكلة الغذاء فى البلدان العربية – مؤسسة عبد الحميد شومان.

٤ – د. عادل محمد خليفة (١٩٩٧): قضية الأمن الغذائى فى مصر – دراسة تحليلية – منشأة المعارف.

٥ – د. عبد الرحمن الخولى (١٩٦٣): مصايد البحر الأحمر – المؤسسة المصرية العامة للثروة المائية – مصر.

٦ – د. عبد الحميد محمد عبد الحميد (١٩٩٤): الأسس العلمية لإنتاج الأسماك ورعايتها – دار النشر للجامعات.

٧ – كارل. إى بوند (١٩٨٦): حياتية الأسماك. ترجمة د. هاشم عبد الرازق أحمد ود. فرحان ضمد محيسن – جامعة البصرة – العراق.

٨ – د. نبيل فهمى عبد الحكيم ود. سنى الدين محمد صادق (١٩٨٨). الأسس العلمية لإنتاج وتربية الأسماك – كلية الزراعة جامعة الأزهر.



رقم الإيداع	٢٠٠١/٤٠٧٠
الترقيم الدولى	ISBN 977-02-6114-9

٧/٢٠٠٠/٥٥

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)